Lane Medical Libra

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tubengaumenmusculatur.

INAUGURAL-DISSERTATION

WELCHE

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

MIT ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

am 7. October 1890

NEBST DEN ANGEFÜGTEN THESEN

ÖFFENTLICH VERTHEIDIGEN WIRD

DER VERFASSER

Kasimir von Kostanecki.

OPPONENTEN:

Hr. Dr. med. K. W. Zimmermann, Assistent am I. anatomischen Institut.

- Dd. med. E. Kallius.
- Cand. med. G. Thilenius.

BERLIN.

Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke).

Linienstrasse 158.

Die vorliegende Arbeit bildet einen Teil einer grösseren Abhandlung über die Morphologie der Mm. palato-pharyngeus, palato-staphylinus, levator veli, tensor veli und tensor tympani, die demnächst erscheinen soll. Dieselbe ist mit Unterstützung aus der Gräfin Louise-Bose-Stiftung ausgeführt worden.

Im Anschluss an meine Arbeit: „Zur Kenntnis der Tubenmusculatur und ihrer Fascien“ (Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. 32), wo ich die Verhältnisse beim Menschen näher beschrieben, habe ich die Tubengaumenmusculatur durch die einzelnen Säugetierordnungen hindurch untersucht. Bisher ist derselben nur wenig Aufmerksamkeit zugewendet worden. Die gesamte Litteratur beschränkt sich auf die Arbeiten v. Tröltsch's (Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Ohrtrompete, Archiv für Ohrenheilkunde Bd. II p. 214, 1867), Rüdinger's (mehrere Artikel in Monatsschrift für Ohrenheilkunde 1867—1870, gesammelt in Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Ohrtrompete, München 1870) und Zuckerkandl's (Über die Ohrtrompete des Tapir und des Rhinoceros, Archiv für Ohrenheilkunde Bd. XXII p. 222, 1885 und Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Ohrtrompete, Archiv für Ohrenheilkunde Bd. XXIII p. 201, 1886). Da dieselben jedoch vor allem den Zweck haben, einen allgemeinen Überblick über den Bau und die Gestaltung der knorpligen Tuba zu geben, so berücksichtigen sie die Tubenmuskeln nur in ihrem Verhältnis zur Tuba, ohne auf ihren genaueren Verlauf, ihr gegenseitiges Verhältnis und ihre Beziehungen zu den angrenzenden Muskeln näher einzugehen. Die Durchsicht verschiedener Monographieen der einzelnen Tierordnungen, die ich unternommen habe, hat aber fast keine Ausbeute ergeben, weil Angaben überhaupt oder wenigstens genauere Angaben über diese Muskeln fast überall fehlen, und, wo sie vorhanden sind, mit der grössten Vorsicht aufgenommen werden müssen, weil die Untersuchungen, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, nicht immer mit der nötigen Genauigkeit ausgeführt sind oder aber die hierbei in Betracht kommenden Gesichtspunkte vermissen lassen.

Die Ausführung der zu vorliegender Arbeit erforder-

lichen Untersuchungen wurde nur dadurch ermöglicht, dass mir vom Herrn Geheimrat Waldeyer aus der Sammlung des I. anatomischen Instituts, sowie durch seine Vermittlung aus der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde vom Direktor Prof. Möbius gerade die seltneren Tierexemplare überwiesen wurden. Für die gütige Überlassung des zahlreichen und kostbaren Materials, sowie für das bei der Anfertigung der Arbeit mir bewiesene Wohlwollen erlaube ich mir, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer gegenüber meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Primates.

Untersucht wurden: Troglodytes niger, Semnopithecus, Macacus sinicus (2 Exemplare), Cebus capucinus, Hapale rosalia.

Von der Ohrtrompete der Primaten sagt Rüdinger, gestützt auf die Befunde bei Cynocephalus Mormon, Cyn. Sphinx und Cyn. Babuin: „Der Gesamthabitus könnte möglicherweise einen nicht erfahrenen Beobachter bestimmen, dieselbe mit der des Menschen zu verwechseln, so sehr sind die einzelnen Gebilde mit denen der menschlichen Tuba übereinstimmend.“ Ich muss mich, was den Troglodytes niger betrifft, dieser Äusserung völlig anschliessen; aber auch die anderen untersuchten Arten lehnen sich, was den Verlauf der Tuba, die Gestaltung ihres knorpligen Skelets, das Verhältnis des lateralen Knorpelhakens zur medialen Knorpelplatte betrifft, an die Befunde an der menschlichen Tuba eng an.

Von den Muskeln steht der M. palato-pharyngeus mit der Tuba bei den meisten gar nicht in Zusammenhang, eine oberflächlich vom M. levator veli verlaufende Schicht desselben ist nicht vorhanden; nur bei Troglodytes fand ich dieselbe, im medialen Teile allerdings nur schwach vertreten, den M. salpingo-pharyngeus jedoch, der an den beim Menschen völlig erinnerte, deutlich ausgebildet.

Der M. levator veli erscheint als ein langer, im oberen Teile plattcylindrischer, nach unten breit ausstrahlender Muskel, der dem medialen Teile des Tubenbodens genähert verläuft. Er entspringt oben am Os

petrosum, an der unteren Fläche der knöchernen Tuba, sodann von dem angrenzenden Teile des membranösen Tubenbodens und bei Troglodytes, Semnopithecus und Cebus capucinus auch von dem unteren Rande der medialen Knorpelplatte, bei letzterem ist diese Ursprungsportion besonders stark ausgebildet und reicht selbst bis zur Mitte der knorplig-membranösen Tuba. Der Ansatz des Muskels findet in breiter, flacher Schicht auf dem Gaumensegel statt, woselbst die beiderseitigen Muskel unter dem M. azygos veli, von Fasern des Palato-pharyngeus durchbrochen, mit einander deutlich zusammenhängen; bei Macacus sah ich die untersten Fasern des Muskels, sich gegenseitig kreuzend, in den M. palato-pharyngeus der anderen Seite übergehen.

Der Tensor veli entsprang bei den von mir untersuchten Tieren sämtlich mit einer starken Portion vom lateralen Knorpelhaken an dessen stumpfem Ende und der vorderen convexen Fläche, sowie im oberen Teil auch ganz deutlich mit starken Zügen vom angrenzenden lateralen Teile des membranösen Tubenbodens. Rüdinger giebt für die Cynocephalen an, dass der Muskel die Grenze des lateralen Knorpelhakens nicht überschreitet; dieses stimmt auch für alle von mir untersuchten Affen mit Ausnahme des Troglodytes, wo die vom Knochen entspringende Portion in starkem Masse entwickelt war: Im unteren Teile entsprangen die Fasern zunächst in schmaler Linie von der hinteren lateralen Fläche der Lam. int. proc. pter., sodann in starker Schicht von einer zwar schmalen, aber deutlichen Fossa scaphoidea, ferner von der unteren Fläche der hinteren Nebenwurzel des Temporalflügels, und an der Grenze der knöchernen Tuba griffen sogar mehrere Fasern auf das Os petrosum über. Nach unten zu sammelte sich der Muskel bei allen zu einer platten Sehne, die um den Hamulus pteryg. herum sich schlang und in den weichen Gaumen ausstrahlte. Ausserdem inserierte aber bei Cebus capucinus und Hapale die oberflächliche Schicht des Muskels breit an der Lam. int. proc. pter., bei Semnopithecus ein starkes Bündel an der Incisura pteryg.; bei Troglodytes zweigte sich gleich oben von den am Knochen gegen die knöcherne Tuba entspringenden Fasern ein Bündel ab und strahlte nach unten hin in die äussere

Fascie des Muskels breit sehnig aus. Am Tensor tympani, der dem beim Menschen ähnlich gestaltet erscheint und namentlich vom Tubenknorpel deutlich entspringt, sah ich einen sehnigen Zusammenhang mit dem Tensor veli nur bei Semnopithecus.

Prosimiae.

Untersucht wurden Stenops gracilis und Lemur.

Über den Bau der Tuba bei den Prosimien fehlen bisher jegliche Angaben. Wie ich aus der Untersuchung der beiden mir zur Verfügung stehenden Exemplare ersehe, ist die knöcherne Tuba dieser Tiere sehr kurz, so dass der knorplig-membranöse Abschnitt bis dicht an die mächtig entwickelte Bulla tympanica heranreicht. Der Knorpel der Tuba selbst erinnert seiner Gestalt nach sehr an den beim Menschen und den Primaten; er zeigt gleichfalls eine am pharyngealen Ende sehr hohe, nach oben hin allmählich kleinere mediale, sowie eine sehr deutliche hakenförmig gebogene, eingerollte laterale Platte.

Die Musculatur zeigt einige Besonderheiten.

Vom M. palato-pharyngeus, dessen oberflächliche Portion auf dem weichen Gaumen nicht vertreten ist, gehen auch keine Züge zur Tuba, ein von der medialen Platte entspringender M. salpingo-pharyngeus ist somit auch nicht vorhanden.

Der M. levator veli ist ein platter, aber breiter und kräftiger Muskel. Er entspringt oben mit einer nur schwachen Portion von der Bulla tympanica, mit der Hauptmasse dagegen vom oberen Drittteile der knorpligmembranösen Tuba, jedoch nicht, wie gewöhnlich, von der medialen Platte, sondern von dem stumpfen unteren Ende des starken lateralen Knorpelhakens, in unmittelbarer Nähe des Ursprungs des Tensor veli, sowie von dem angrenzenden lateralen Teile des membranösen Tubenbodens. Der Muskel strahlt nach unten in der ganzen Länge des hinteren musculösen Teils des weichen Gaumens fächerförmig aus; die Mehrzahl der Fasern hängt deutlich mit der entsprechenden Portion der anderen Seite zusammen, dabei liegen die Fasern ganz oberflächlich, da ein M. azygos palati nicht vorhanden ist. Ein beträchtlicher

Teil der Fasern des Muskels kreuzt sich aber mit den anderseitigen und geht sehr deutlich in den M. palatopharyngeus der anderen Seite über.

Der M. tensor veli entspringt in der oberen Tubenhälfte mit einer schwachen Portion von dem lateralen Knorpelhaken, es bleibt aber daselbst sein Ursprung auf die convexe äussere Fläche des Knorpelhakens beschränkt, da das stumpfe Ende desselben, wie erwähnt, vom Levator veli eingenommen wird; der untere mediale Teil der Tuba, der mit seiner lateralen Wand dem Knochen des Keilbeinflügels und der Lam. int. proc. pter. aufruht, ist von inserierenden Muskelfasern vollkommen frei. Der Hauptursprung des Tensor veli findet sich am Knochen, oben ziemlich breit an der Bulla tympanica, weiter medianwärts am Keilbein bis an die Lam. int. proc. pter. Die Fasern des breiten Muskelbauchs verlaufen in ungefähr gleicher Richtung mit der Tubenachse und convergieren nach unten nur wenig, da die platte Sehne, in welche sie übergehen, dort, wo sie um den sehr langen, gebogenen Hamulus pteryg. und den unteren Rand der Lam. int. proc. pter. sich windet, von ungefähr gleicher Breite mit dem Muskel selbst ist. Sodann strahlt die Sehne in der vorderen acinös-fibrösen Hälfte des weichen Gaumens breit und dünn aus. Die äussere Fascie des Muskels ist sehr stark entwickelt und enthält bei Lemur einen sehr starken sehnigen Zug eingewebt, der von der Bulla tympanica zum Hamulus pteryg. zieht. Einen Zusammenhang zwischen dem Tensor veli und Tensor tympani habe ich nicht gefunden.

Chiroptera.

Untersucht wurden Epomophorus und Pteropus Edw.

Über die Ohrtrompete der Fledermäuse besitzen wir genaue Angaben in der Monographie von Rüdinger, der Vespertilio auritus und Vespertilio murinus untersucht hat. Bei diesen wird die Grundlage der Tuba von stark ausgebildetem, hyalinem Knorpel gebildet; die lange mediale Platte krümmt sich oben zu einem mässig eingerollten Haken um. Der übrige Teil des Tubenrohrs wird durch Schleimhaut gebildet, doch gelangt diese nicht direct

von der medialen zur lateralen Platte, sondern bildet zunächst lateralwärts eine länglich-viereckige, von Muskeln und Drüsen umgebene Aussackung, die Rüdinger mit dem bei Pferden so ausgebildeten Luftsack vergleicht.

An den beiden von mir untersuchten grösseren Fledermäusen erwies der Knorpel, soweit ich nach Flächenpräparaten beurteilen kann, ein ganz ähnliches Bild; was den „Luftsack" anbetrifft, so scheint er mir bei ihnen nicht vorhanden zu sein; jedoch vermögen darüber nur Querschnitte der Tuba völligen Aufschluss zu geben, ich habe aber, da die Musculatur meine volle Aufmerksamkeit in Anspruch nahm, die Tuben der Tiere nur an Flächenpräparaten untersucht, denen ich in dieser Hinsicht den Vorzug gebe.

Von der Tubenmusculatur der Fledermäuse berichtet Rüdinger, dass er am Boden des Luftsacks auf sagittalen Tubendurchschnitten den Querschnitt eines dicken Muskels fand, den er seiner Lage nach für den Levator veli palatini hält, dagegen vermisste er den Dilatator tubae, denn mit dem hakenförmigen Ende des Knorpels sah er keinen Muskel in Verbindung stehen. Eingehende diesbezügliche Untersuchung bei Epomophorus und Pteropus Edw. haben mir Folgendes ergeben:

Das Gaumensegel dieser Tiere ist sehr dick und lang, doch im vorderen Teile, wie bei vielen anderen Säugetieren, lediglich aus Bindegewebe und Drüsen bestehend, erst der hintere Teil ist musculös. Am oberflächlichsten unter der Schleimhaut verläuft der M. levator veli. Er stellt einen langen, schlanken, plattrundlichen Muskel dar, der oben vom Knochen und dem anstossenden Teile der membranösen Tuba entspringt, unten dagegen auf dem Gaumensegel sich fächerförmig ausbreitet, wobei die beiderseitigen Muskel mit ihrer ganzen ausgebreiteten Masse vollkommen arcadenartig zusammenhängen.

Ein anderer Muskel schien mir anfangs in der Umgebung der Tuba nicht vorhanden zu sein, da ich nach Wegnahme des Levator veli und der membranösen lateralen Tubenwand bis zur Fascie des M. pteryg. int. keine Muskelfasern finden konnte. Genauere Untersuchung der Gegend des Hamulus pteryg. ergab mir jedoch, dass unter ihm eine schön entwickelte Sehne hervortrat und

in dem weichen Gaumen in der gewöhnlichen Weise aponeurotisch ausstrahlte. Um aber den zu der Sehne gehörigen Muskelbauch des Tensor veli zu Gesicht zu bekommen, musste ich zuvor eine ziemlich lange knöcherne Platte, die von der hinteren Wurzel des Temporalflügels des Keilbeins sowie der Lamina int. proc. pter. geliefert wurde und zwischen den Muskel und die Tube sich einsenkte, abnehmen. Es zeigte sich dann ein schön entwickelter, kräftiger, aber ziemlich kurzfaseriger Muskel, der vom Knochen in langer, der Tuba ungefähr paralleler Linie entsprang und nach unten sich zu der erwähnten Sehne sammelte. Die Knochenwand, die den Muskel einschloss, war etwas ausgehöhlt, dabei nach unten hin, wo sie mit der Lamina int. proc. pter. zusammenhing und gleichsam deren Fortsetzung nach oben-seitwärts bildete, viel höher, nahm dagegen nach oben gegen die knöcherne Tuba hin allmählich an Höhe ab; am tympanalen Ende der knorplig-membranösen Tuba hörte sie schliesslich ganz auf, so dass, da keine Scheidewand mehr existierte, einige Fasern des Tensor veli auch auf die laterale Tubenwand übergriffen. Auch sah man hier von dem Fasersystem des Tensor veli eine ziemlich kräftige Sehne sowie einige Muskelfasern nach oben gehen und zu dem Tensor tympani sich hinzugesellen.

Carnivora.

Untersucht wurden Canis familiaris (mehrere Exempl.), Felis domestica (mehrere Exempl.), Cercoleptes caudivolvulus, Procyon lotor.

Wie man bereits aus den Arbeiten von Tröltsch und Rüdinger ersehen kann, ist die Ohrtrompete bei den einzelnen Repräsentanten der Raubtiere sehr verschieden gebaut. Diese Verschiedenheit bezieht sich aber vor allem auf die Gestalt des Knorpels, der wohl kaum in einer anderen Säugetierordnung so viele und grosse Variationen unter den einzelnen Familien zeigt; der Muskelapparat ist indessen im allgemeinen, wie ich aus meinen Untersuchungen, sowie aus den Beschreibungen der beiden erwähnten Autoren ersehe, bei allen ziemlich ähnlich angeordnet, und die Unterschiede scheinen nur nebensächlicher Natur zu sein.

Canidae: Beim Hunde, dessen knorpliges Tubenskelet nur aus einer geraden medialen Platte besteht, während das Tubendach und die laterale Wand fibrös ist, treten zur Tuba in directe Beziehung der M. tensor und Levator veli.

Vom M. palato-pharyngeus ist die oberflächliche Partie beinahe garnicht entwickelt, und der Muskel steht somit in keiner Beziehung zur Tuba.

Der M. levator veli ist stark entwickelt. Er entspringt oben mit seiner grösseren Portion von der unteren Fläche der Bulla tympanica, sowie mit einem kleineren Teil seiner Fasern vom unteren Rande der medialen Knorpelplatte und dem membranösen Tubenboden. Im weiteren Verlaufe liegt er zunächst unter dem Boden der Tuba, dann nach hinten von ihr und strahlt im weichen Gaumen breit aus, indem er sich mit dem der anderen Seite verbindet.

Der M. tensor veli entspringt in starker Schicht von der lateralen fibrösen Wand, deren festes Fasergewebe er durch seinen sehnigen Ansatz teilweise erzeugt; ein Ursprung vom Keilbein fehlt gänzlich, und wenn Tröltsch eine mächtigere Portion des Muskels vom Keilbein und nur einen Teil von der häutigen Tuba entspringen lässt, so kann ich dem auf Grund meiner Erfahrungen an mehreren Tieren nicht beistimmen, auch Rüdinger erwähnt nur einen Ursprung von der membranösen Tuba. Oben im tympanalen Teile greift der Ursprung des Muskels am Boden der Tuba an, und es reichen sodann seine Sehnenfasern bis in die Paukenhöhle hinein, wo sie dicht an der Grube für den Tensor tympani ihren Ursprung nehmen. Der Muskel convergiert sodann nach unten, sammelt sich zu einer sehr platten Sehne, die dann im weichen Gaumen breit ausstrahlt. Obwohl die Ursprungsfasern des Tensor veli in der Paukenhöhle so dicht an den M. tensor tympani herantreten, findet ein Zusammenhang zwischen diesen Muskeln nicht statt, vielmehr entspringt der Tensor tympani, der bei diesen Tieren von kugelrunder Gestalt ist, aus einer scharf gesonderten Grube an der seitlichen Paukenhöhlenwand, um mit einer dünnen runden, spiegelnden Sehne an den Processus muscularis des Hammers zu inserieren.

Felidae: Bei der Hauskatze — nach Rüdingers

Beschreibungen würden die Verhältnisse auch bei Felis tigris und Felis leo ganz ähnlich sein — entspringt der M. levator veli vom Felsenbein sowie vom oberen Teile des membranösen Tubenbodens. Der M. tensor veli entspringt gleichfalls nicht vom Knochen, sondern ausschliesslich von der lateralen membranösen Tubenwand, während der gebogene, am Tubendach gelegene Knorpel, der hier neben einer medialen Platte als selbständiger Knorpel auftritt, bei der Katze und beim Löwen von inserierenden Fasern des Tensor frei bleibt, nur beim Tiger erreichen einige Fasern auch den lateralen Knorpel. Der Tensor tympani ist ähnlich gestaltet, wie beim Hunde, und zeigt gleichfalls keinen Zusammenhang mit dem dicht herantretenden Tensor veli.

Mustelidae: Obgleich ich keine Tiere aus dieser Familie untersuchen konnte, sei erwähnt, dass nach den Beschreibungen v. Tröltschs und Rüdingers bei ihnen gleichfalls nur eine mediale Knorpelplatte sich findet, in der Gestalt eines beim Marder platten, beim Dachs dreiseitigen, bei der Fischotter rundlichen Knorpelstabes, während im übrigen die Tuba bindegewebig ist. Der M. levator veli entspringt gleichfalls vom Felsenbein und der membranösen Tuba, der M. tensor veli tritt nur mit der lateralen Tubenwand in Verbindung und reicht nach Tröltsch beim Dachs bis nahe an die Paukenhöhle mit seinen Ursprungsfasern heran.

Ursidae: Bei den beiden Ursiden, die ich untersuchte, habe ich gleichfalls, soweit es sich makroskopisch feststellen liess, nur eine mediale längliche Knorpelplatte gefunden, während das Dach und ein Teil der lateralen Wand von starkem Fasergewebe umrahmt war. Rüdinger sah beim Rüsselbär in der lateralen Wand noch ein Knorpelstäbchen auftreten, das aber nach ihm mit dem lateralen Knorpelhaken anderer Tiere keine Ähnlichkeit hatte. Der M. levator veli zeigte in Bezug auf Ursprung, Verlauf und Ansatz völlig dieselben Verhältnisse, wie beim Hunde. Der M. tensor veli entsprang gleichfalls nur an der lateralen membranösen Wand, und nach oben reichten starke Züge des Muskels bis in die Paukenhöhle hinein, wo sie dicht neben der Fossula tensoris tympani, der rund ist, wie beim Hunde, an einer deutlichen Crista inserierten.

Pinnipedia.

Untersucht wurde Phoca vitulina und Phoca barbata juv.

Die Ohrtrompete der Flossenfüssler ist bisher noch nicht beschrieben worden.

Soweit makroskopische Präparate mir darüber Aufschluss geben konnten, scheint das Tubenknorpelskelet dieser Tiere nicht besonders mächtig entwickelt zu sein; es besteht aus einer dünnen medialen Platte, die oben ein wenig hakenförmig gebogen ist; dieselbe nimmt nach unten an Höhe und Dicke sehr wenig zu, so dass die pharyngeale Tubenmündung ziemlich klein und nur mehr spaltförmig ist, ohne von einem auch nur ein wenig hervorragenden Wulst umgeben zu sein.

Eine oberflächlich vom Levator veli verlaufende Portion des M. palato-pharyngeus ist nicht vertreten, somit steht der Muskel auch in keiner Beziehung zur Tuba.

Der M. levator veli ist ein kräftiger, aber ziemlich platter Muskel. Er entspringt oben am Knochen der Bulla tympanica sowie von dem angrenzenden membranösen Tubenboden, am Ansatz im weichen Gaumen, wo er mit dem anderseitigen Muskel zusammenhängt, wird er nur wenig breiter.

Der M. tensor veli erscheint gleichfalls als ein kräftig entwickelter Muskel, der vom lateralen Knorpelhaken, vom anstossenden Teile der membranösen Tuba, sodann aber auch vom Knochen und zwar oben namentlich von dem vordersten Teile der stark entwickelten Bulla ossea entspringt. Der Ursprung des Muskels von der Tuba bleibt auf deren obere zwei Drittel beschränkt, während das untere Drittel dem Muskel nur anliegt; dadurch verlaufen die Muskelfasern des Tensor mehr der Tubenachse genähert und inserieren teils an der Lam. int. proc. pter., teils strahlen sie aponeurotisch in den weichen Gaumen aus, nachdem sie sich zuvor, zu einer platten, breiten Sehne vereinigt, um den Hamulus pterygoideus herumgeschlungen haben. Der Tensor tympani, der bei diesen Tieren ungemein stark entwickelt ist, wie ich es bei keinem sonstigen der von mir untersuchten Tiere

sah, und der seine grössere musculöse Portion in der Paukenhöhle erhält, steht durch eine sehr kräftige Sehne mit dem Tensor veli in Zusammenhang, so dass die beiden Muskeln fast das Bild eines einzigen, in der Mitte durch eine Zwischensehne unterbrochenen Muskels darbieten; es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass in diesem Falle Contractionen des Tensor veli ihre Wirkung auf die Fasern des Tensor tympani übertragen mussten.

Insectivora.

Untersucht wurden Erinaceus europaeus und Talpa europaea (je 2 Exempl.).

Wie Rüdinger bereits in seiner Monographie hervorhebt, ist die knorplige Tuba beim Igel sehr kurz, da die Paukenhöhle zu einer sehr grossen Bulla ossea entwickelt ist; diese reicht sogar so weit medianwärts, dass der Tubenknorpel beinahe in seiner ganzen Länge mit der medialen Wand an Knochen befestigt ist. Was die Gestalt des Knorpels anbetrifft, so erscheint derselbe schön gebogen, dabei die mediale und laterale Platte stets gleich gross und gleich stark, im pharyngealen Abschnitt sowohl, als auch weiter oben, wo sie beide gleichmässig an Höhe zunehmen. Die Knorpelplatten erreichen aber nicht die Höhe des Tubenkanals, sondern der übrige Teil desselben wird medial sowohl als auch lateral von Bindegewebe vervollständigt.

Der M. palato-pharyngeus ist in seiner oberflächlichen Lage nicht vertreten und steht somit auch in keiner Beziehung zur Tuba.

Der M. levator veli ist bei diesem Tiere sehr kurz, aber ungemein kräftig entwickelt; er entspringt mit der überwiegenden Mehrzahl seiner Fasern von der medial sehr weit reichenden Bulla tympanica sowie mit dem kleineren Teile von dem untersten Ende der Tuba dicht am Ostium pharyngeum. Von da steigt der dicke rund-cylindrische Muskelbauch ganz steil auf das Gaumensegel herab, wo er in der gewöhnlichen Weise, breit ausstrahlend und mit dem anderseitigen sich verbindend, inseriert.

Der M. tensor veli, der gleichfalls ein sehr kräftiger Muskel ist, entspringt ausschliesslich von der late-

ralen Tubenwand in ihrer ganzen Länge, und zwar in gleicher Weise von dem lateralen Knorpelhaken wie von deren membranösem Abschnitt. Seinen Ansatz findet er teils am Knochen der Lam. int. proc. pter., teils, wie gewöhnlich, im weichen Gaumen vermittelst einer breiten, platten, um den Hamulus pter. herum sich schlingenden, dann aponeurotisch ausstrahlenden Sehne. Ein Zusammenhang zwischen dem Tensor veli und Tensor tympani, der länglich-rundlich gestaltet ist und gleichfalls sehr kräftig entwickelt erscheint, besteht nicht.

Beim Maulwurf konnte ich wegen der Kleinheit der Verhältnisse die Tube nur an Querschnitten untersuchen. Der Knorpel unterscheidet sich insofern von dem des Maulwurfs, dass er nur oben hakenförmig erscheint, während er im unteren Teile in zwei gesonderte Platten zerfällt. Was die Musculatur anbetrifft, so scheinen die Verhältnisse ganz ähnlich wie beim Igel zu liegen: Der Ursprung des M. levator veli findet sich sehr tief gegen das Ostium pharyngeum tubae erst vor, der Tensor veli entspringt in der ganzen Länge von der lateralen Tubenwand und zwar vor allem von der mächtig entwickelten lateralen Knorpelplatte.

Rodentia.

Untersucht wurden Lepus timidus, Lepus cuniculus, Mus rattus, Mus musculus, Sciurus vulgaris (sämtl. in mehreren Exempl.).

Von den Nagern habe ich an der Tuba des Kaninchens, des Hasen und des Eichhörnchens die Tubenmusculatur makroskopisch präpariert, bei der Ratte und Maus musste ich mich mit Durchschnittsbildern begnügen; doch ergaben diese, mit denen der Kaninchentuba, die gleichfalls an Durchschnitten untersucht wurde, verglichen, ein so ähnliches Bild, dass mir die bei den ersteren gewonnenen Ergebnisse auch für diese Geltung zu haben scheinen.

Der Tubenknorpel dieser Tiere zeigt eine mediale Platte mit einer sehr deutlichen hakenförmigen lateralen Krümmung; die beiden Platten sind ungefähr gleich hoch, nach dem Pharynx zu nimmt aber die mediale beim Kaninchen, Hasen und Eichhörnchen bedeutend an Höhe zu.

Vom M. palato-pharyngeus gehen keine Fasern oberhalb vom Levator, also auch keine an das pharyngeale Ende der Tuba heran.

Der M. levator veli dieser Tiere zeigt die Eigentümlichkeit, dass er bei allen viel weiter medianwärts, als gewöhnlich, nämlich von dem unteren Ende der medialen Knorpelplatte dicht an der pharyngealen Tubenmündung entspringt. Von da steigt er steil nach unten auf das Gaumensegel herab, wo er in der hinteren musculösen Hälfte desselben breit inseriert.

Der M. tensor veli ist bei allen sehr stark entwickelt. Er entspringt in mächtiger Faserschicht von dem stark entwickelten lateralen Knorpelhaken, im oberen Teile auch von dem anstossenden Teile des membranösen Tubenbodens. Daselbst sah ich auch beim Kaninchen und beim Eichhörnchen einige Fasern auf den Knochen übergreifen und zwar selbst auf die Bulla ossea. Wenn jedoch Krause (Anatomie des Kaninchens) als Ursprungsgebiet des Muskels die laterale Fläche der Lamina med. proc. pter. oss. sphen. und zwar diese allein, angibt, so entspricht dies nicht den thatsächlichen Verhältnissen. Der Ansatz des Muskels findet in der gewöhnlichen Weise aponeurotisch im weichen Gaumen statt, nachdem sich derselbe mit einer sehr breiten und platten Sehne um den langen Hamulus pteryg. herumgeschlungen hat.

Der Tensor tympani geht keinen Zusammenhang mit dem Tensor veli ein, wiewohl er teilweise ausserhalb der Paukenhöhle entspringt und mit seinen Fasern bis dicht an den Tubenknorpel heranreicht.

Proboscidea.

Ich hatte keine Gelegenheit, die Tube dieser Säugetierordnung zu untersuchen, auch in der Litteratur fand ich darüber keine näheren Angaben.

Perissodactyla.

Untersucht wurde Equus caballus (mehrere Exempl.).

Das Pferd hat wiederum einen Tubenknorpel, dessen Gestalt mit derjenigen beim Menschen sowie vielen an-

deren Säugetieren nahezu übereinstimmt: eine starke mediale mit deutlich umgekrümmtem lateralen Haken versehene Platte, die am Pharyngealende sehr rasch an Grösse zunimmt und wie ein stark gewölbter Deckel über dem Eingang zur Tuba und zum Luftsack in die Pharynxhöhle hineinragt. Der häutige Tubenteil zeigt die Eigentümlichkeit, dass er nicht direct vom lateralen zum medialen Knorpel geht, sondern zunächst zu einem Luftsack von colossalen Dimensionen sich ausstülpt.

Der M. palato-pharyngeus ist auch in seiner oberflächlichen Schicht sehr schön entwickelt. Dieselbe nimmt im weichen Gaumen zu beiden Seiten des M. medialis palati über dem M. levator veli ihren Ursprung, und an der Seitenwand des Nasenrachenraums erstreckt sich dieses Ursprungsgebiet so weit lateralwärts, dass der Muskel nicht nur von dem Anfangsteil der membranösen Tuba, sondern eine grössere Strecke noch von dem pharyngealen Abschnitt des lateralen Knorpelhakens entspringt, woselbst seine Ursprungsfasern nicht weit von den, wie wir sehen werden, hier eigentümlich entspringenden Fasern des Levator veli liegen, zu dem ich sogar bisweilen einige von den anfänglich zum Palatopharyngeus gehörigen Muskelfasern sich hinzugesellen sah. Die von der Seitenwand des Nasenrachenraums und im Anschluss daran auch von der lateralen Wand des Luftsacks entspringenden Fasern des Muskels werden sehr dünn und strahlen mit sehr feinen Fibrillen direct in die Schleimhaut aus, so dass sie sich der Präparation als ein einheitliches Ganzes entziehen. Eine besonders schön entwickelte Portion der oberflächlichen Schicht des M. palato-pharyngeus, die sich aber erst nach oben als vollkommen differenzierter Teil abzweigt, geht als der M. salpingo-pharyngeus d. Aut. an den medialen gewölbten Knorpelwulst, an dessen ganzem unteren Rande sie breit inseriert.

Der M. levator veli zeigt einige Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten. Er ist zunächst relativ sehr schwach entwickelt. Ein Ursprung vom Knochen ist überhaupt verloren gegangen, und der Muskel entspringt lediglich von dem lateralen Knorpelhaken der Tuba, und zwar erst in einiger Entfernung von dem tympanalen Ende derselben, ohne dass die Muskelfasern

auch nur auf den Anfang der lateralen Tubenwand (des Luftsacks) übergreifen. Am Ursprung sind seine Fasern mit denen des Tensor veli innig verwebt, und es unterliegt keinem Zweifel, dass die beiden Muskeln in diesem Falle in Bezug auf die Tuba vollkommene Synergisten sind. Im weiteren Verlaufe sind die beiden Muskeln von einander nur durch ein dünnes Bindegewebshäutchen getrennt, sodann schiebt sich zwischen dieselben der Constrictor sup. mit der tieferen Schicht des M. palato-pharyngeus, und der M. levator gelangt zwischen letzteren Muskeln und der oberflächlichen Schicht des Palato-pharyngeus auf den hinteren musculösen Teil des weichen Gaumens, wo er, ohne besonders weit auszustrahlen, in den gleichen Muskel der anderen Seite schlingenartig übergeht.

Der M. tensor veli entspringt von dem ganzen lateralen Knorpelhaken, bezieht dagegen seine Fasern weder von der membranösen Tuba, noch von dem Keilbein, oben nur entspringen sehnige Züge des Tensor an einem Knochenfortsatz, der von der Paukenhöhle ausgeht, parallel der Tuba zieht, und an den der oberste Teil der lateralen Knorpelplatte sich anlehnt. Der Muskel ist ziemlich schwach, und wegen der beträchtlichen Länge der Tuba und der verhältnismässig geringen Höhe des Nasenrachenraums, somit auch der Lamina med. proc. pter. verläuft seine Faserrichtung der Tubenachse unter sehr spitzem Winkel genähert; er findet seinen Ansatz mit einem kleinen Teile am Knochen der Lam. int. proc. pter., sonst windet sich die breite rundlichplatte Sehne in der gewöhnlichen Weise um den Hamulus und strahlt in der vorderen fibrösen Hälfte des weichen Gaumens vollkommen fächerförmig aus.

Ein Zusammenhang zwischen dem Tensor veli und Tensor tympani, der rundlich gestaltet ist und ganz innerhalb der Paukenhöhle liegt, findet naturgemäss nicht statt.

Von den anderen Perissodactylen wurden von Zuckerkandl die Tuben des Tapir und Rhinoceros untersucht. Beim ersteren sind die Verhältnisse, was die Gestalt und die gegenseitigen Beziehungen der Knorpelplatten, auch die Gestaltung der membranösen Tuba zu einem Luftsack, die Lage und Anordnung der Muskeln betrifft,

vollkommen denen beim Pferde ähnlich. Von den Tubenmuskeln bemerkt Zuckerkandl speciell, dass vom Tensor palati sich ein spindelförmiger lateraler Anteil am Flügelfortsatz inseriert; den Levator veli hat der Luftsack, ähnlich wie beim Pferde, lateralwärts verdrängt.

Beim Rhinoceros unterscheidet sich die Tuba von derjenigen des Pferdes und Tapirs dadurch, dass an ihr ein Luftsack fehlt.

Was die Tubenmusculatur anlangt, so scheint es mir, wie ich namentlich aus Zuckerkandls Abbildungen entnehme, dass sie sich insofern an die Pferde- und Tapir-Tubenmuskeln anlehnt, als der Levator nicht, wie bei den meisten Tieren, am Boden der Tuba oder medianwärts von ihr verläuft, sondern trotz des Mangels eines Luftsacks an der lateralen Tubenwand liegt. Der Tensor veli ist sehr kräftig entwickelt, knapp hinter der Pharyngealöffnung zweigt sich von ihm ein dickes Bündel ab, welches am Rande des Os pterygoïdes inseriert.

Artiodactyla.

Untersucht wurden Sus scrofa, Cervus elaphus, Ovis aries, Capra hircus, Bos taurus (sämtl. in mehreren Exempl.).

Der Tubenknorpel der Artiodactyla zeigt, was das Wesentliche anbelangt, eine gewisse Gleichmässigkeit der Form: bei allen eine gegen den Pharynx hin an Höhe zunehmende mediale Platte, die lateralwärts in einen schön ausgebildeten, stark gekrümmten, mehr oder weniger in sich eingerollten Haken übergeht.

Die oberflächliche Schicht des M. palato-pharyngeus ist bei sämtlichen von mir untersuchten Tieren sehr schön entwickelt, jedoch geht sie bei den meisten nicht bis an die Tuba heran; nur beim Hirsch findet sich ein sehr schön entwickelter, starker M. salpingo-pharyngeus, der als platter, aber breiter Muskel an die mediale Knorpelplatte und an den angrenzenden Teil der Schleimhaut der medialen Tubenwand herantritt. Rüdinger, der diesen Muskel beim Hirsch zunächst erwähnt und auch beim Dammhirsch sehr stark entwickelt fand, beschreibt ihn als einen „neuen quergestreiften Muskel, welcher, obschon dem bei dem

Menschen erwähnten M. salpingo-pharyngeus ähnlich, doch durch Stärke, Verlauf und Anheftung von ihm wesentlich verschieden ist". Seiner vermutlichen Funktion wegen (Fixierung oder Verschiebung der medialen knorpelfreien Schleimhautfläche nach innen) nennt er ihn „Dilatator tubae medialis". Rüdinger hat den Muskel, scheint es mir, nur an Querschnitten studiert, sonst hätte ihm an Flächenpräparaten eine vollkommene Übereinstimmung mit dem M. salpingo-pharyngeus des Menschen und anderer Tiere nicht entgehen können. Dieser Muskel ist ja beim Menschen öfter schwach entwickelt, mit sehnigen Fasern untermischt oder rein sehnig (Zuckerkandl's Ligamenta salpingo-pharyngea), doch ist er in vielen Fällen auch ganz fleischig und erscheint dann als ein vollkommen ähnlich mächtiger Muskel.

Der M. levator veli ist bei sämtlichen Artiodactylen ein kräftiger Muskel, der oben nur vom Knochen entspringt, und zwar von der Bulla ossea sowie einem schlanken, langen Knochenfortsatz der Pars tympanica des Felsenbeins, der bei allen untersuchten Arten gleichmässig parallel der Tuba eine Strecke weit medianwärts verläuft. Von der Tuba entspringt der Muskel nicht, sondern ist von ihr zumeist durch ein ziemlich dickes Fettpolster abgedrängt. Als ein breiter Muskel steigt er dann auf das Gaumensegel herab und von Fasern des Palato-pharyngeus teilweise durchbrochen, strahlt er unter dem M. medialis (azygos) veli breit aus und hängt mit dem anderseitigen vollständig zusammen.

Der M. tensor veli entspringt lediglich von der lateralen Tubenwand, und zwar von dem umgerollten lateralen Knorpelhaken in seiner ganzen Länge, sowohl von der stumpfen Spitze desselben, als auch von der lateralen convexen Fläche, dann aber auch nach oben, gegen die knöcherne Tuba hin, mit deutlichen Fasern von dem anstossenden Teile der membranösen Tuba. Einen Ursprung vom Keilbein konnte ich, ebensowenig wie Rüdinger, bei einem dieser Tiere sehen; die Angabe v. Tröltsch's, dass beim Reh der Muskel mit seiner Hauptmasse vom Knochen entspringt, wurde von Rüdinger als irrtümlich nachgewiesen. Der Muskel convergiert nach unten gegen den Hamulus pteryg. hin und inseriert teils an diesem Fortsatze und der Lam. int.

proc. pter., teils sammelt er sich zu einer platten Sehne, die in der gewöhnlichen Weise im weichen Gaumen ausstrahlt. Hierbei ist aber hervorzuheben, dass die erste Portion sehr stark entwickelt ist, beim Schafe und beim Kalbe inseriert sicherlich die Hälfte der Muskelfasern direct am Knochen, bei der Ziege sammelt sich nur etwa ein Viertel der Fasern zu einer platten, schmalen, dünnen Sehne, und beim Hirsch, bei dem der Muskel überhaupt ziemlich schwach entwickelt ist und jedenfalls hinter dem Levator veli bedeutend zurücksteht, fehlt eine aponeurotische Ausbreitung des Muskels im weichen Gaumen gänzlich, und, während der oberflächliche, grössere Teil der Fasern musculös an den Hamulus pteryg. sich ansetzt, sammelt sich der tiefer gelegene, jedenfalls kleinere Teil der Fasern zu einer Sehne, die aber nicht frei um den Hamulus sich windet und ausstrahlt, sondern in dem Periost des unteren Endes des Proc. pter. ihren Ansatz findet, weshalb der Muskel hier auch nicht ein Tensor veli, sondern lediglich ein Dilatator tubae ist.

Ein Zusammenhang zwischen diesem Muskel und dem M. tensor tympani ist bei den Artiodactyla nicht vorhanden, obwohl der Muskel bei ihnen, mit Ausnahme des Schweins, wo er rundlich und lediglich in der Paukenhöhle gelegen ist, mit einem bedeutenden Anteile auch von dem Knorpel der Tuba entspringt.

Cetacea.

Untersucht wurden Phocaena communis, Delphinus delphis.

Die Ohrtrompete der Cetaceen zeigt in ihrem Verlauf und in ihrem Bau ein von dem gewöhnlichen Typus völlig abweichendes Bild. Sie verläuft von dem grossen membranösen vielfach verzweigten Sinus, in welchen sich bei diesen Tieren die Paukenhöhle fortsetzt, zunächst beinahe horizontal, um sich dann im Bogen aufwärts zu wenden und an der Seitenwand der hier eigentümlich gestalteten Rachenhöhle mit einer kleinen spaltförmigen, länglichen Öffnung zu münden. Die ganze Tuba hat keinen knorpligen Bestandteil, sondern ist durchaus membranös und überall von ziemlich gleicher Weite.

Ich finde mit der Tuba zwei Muskel in Verbindung,

von denen der eine an dem verticalen vorderen Tubenabschnitt dicht am Ostium pharyngeum, der andere an dem hinteren horizontalen Tubenabschnitt bei der Einmündung in den Sinus der Paukenhöhle angreift. Der erstere Muskel ist der M. palato-pharyngeus, der hoch oben von dem weit ausgezogenen oberen Teile der hier zweigeteilten Rachenhöhle[1]) entspringt, und obgleich er sonst in seinem ganzen Verlaufe der Tuba nur ganz lose anliegt, steht er am Ostium pharyngeum vermittelst einiger Fasern mit deren bindegewebiger Grundlage in Verbindung und vermag durch deren Zusammenziehung jedenfalls eine Eröffnung der pharyngealen Tubenmündung herbeizuführen. Der hintere Teil der Tuba steht nur mittelbar mit einem Muskel in Verbindung, und zwar mit dem M. pterygoïdeus internus, der bei den beiden von mir untersuchten Tieren ziemlich ähnlich verläuft, aber von der Einrichtung bei anderen Säugetieren bedeutend abweicht. Er entspringt, wie ich finde, in mächtiger Lage von dem hinteren Rande des Gaumenbeins bis an den Oberkieferknochen hin und vom unteren Teile des vorderen Abschnitts des Pterygoïds, sodann von einem etwa 1 cm breiten, weissen, fibrös-sehnigen Bande, das von der unteren Fläche der Bulla tympanica zum unteren Rande des Pterygoïds ausgespannt ist. Der Muskel verläuft von da abwärts etwas schräg nach hinten. Sein Ansatz findet bei Phocaena an der hinteren Hälfte des unteren Randes des Unterkiefers statt; beim Delphin dagegen sah ich die Muskelfasern alle in einer scharfen Kante aufhören, und dann zwischen diesen unteren Rand und den Unterkiefer eine mächtige Fettschicht sich hineinschieben, so dass die eigentliche Insertion des Muskels an dieser Fettschicht, die ungemein fest und compact war, stattfand, und erst durch diese die Wirkung des Muskels auf den Unterkiefer übertragen wurde. Die von dem fibrösen Bande am weitesten nach hinten entspringenden Fasern gehen jedoch nicht nach unten an den Unterkiefer, sondern mehr nach hinten und inserieren an der unteren Fläche des Felsenbeins, speciell der Bulla

[1]) Ich kann diesen Abschnitt des Respirationsapparats unmöglich für die Nasenhöhle halten, wie es so viele Autoren thun, sondern muss ihn aus vielen Gründen nur für einen modificierten Nasenrachenraum der anderen Säugetiere ansehen.

tympanica. Die Wirkung dieser Fasern wird sich offenbar auf eine starke Anspannung des fibrösen Bandes erstrecken, und, da mit diesem die untere Fläche des horizontalen Tubenteiles sowie teilweise auch die untere Wand des membranösen Paukenhöhlensinus ziemlich straff verbunden ist, so wird durch die letzteren Fasern des Muskels meiner Ansicht nach die Eröffnung der Tuba bewerkstelligt.

Zuckerkandl sagt über die Tubenmusculatur des Delphins: „Der Eröffnung der Tuba steht ein Tensor palati vor, der am hinteren Tubenstücke entspringt und am Gaumenbein sich inseriert. Dass dieser Muskel ausschliesslich im Dienste der Tuba steht, geht schon aus seiner Insertionsweise hervor"). Die von mir gegebene Darstellung weicht so sehr von dieser Bemerkung Zuckerkandl's ab, dass ich im Zweifel bin, ob der Zuckerkandlsche Muskel mit dem meinigen identisch ist; indessen war es mir unmöglich, in der Gegend der Tuba einen anderen Muskel, der am Gaumenbein inserierte, und vor allem einen, den ich als Abductor tubae oder Tensor veli bezeichnen könnte, aufzufinden.

Der Tensor tympani entspringt innerhalb der Paukenhöhle, an deren lateraler Wand, ist platt-rundlich, mit sehr spärlichen Muskelfasern, an seiner ganzen Oberfläche sehnig und setzt sich mit einer platten breiten Sehne an den Hammer an, der seinerseits dem Trommelfell nicht, wie bei den meisten Säugetieren, angewachsen ist, sondern durch einen häutigen Fortsatz, der sich von der inneren Fläche des Trommelfells erstreckt, mit ihm zusammenhängt.

Edentata.

Untersucht wurden Dasypus sexcinctus, Bradypus tridactylus und Choloepus didactylus.

Die Tuba dieser Tiere ist sehr kurz, ihre Pharyngealmündung daher ziemlich weit nach hinten gelegen.

Der Tubenwand fehlt ein knorpliges Skelet, doch hat sie oben und medianwärts, also da, wo wir bei den anderen Säugetieren gewöhnlich Knorpel finden, eine starke fibröse Stütze, während sie im übrigen durch weniger festes Bindegewebe vervollständigt wird.

Die Tubenmusculatur weicht in mehreren Punkten von dem gewöhnlichen Typus ab.

Der M. palato-pharyngeus ist in seiner oberflächlichen Schicht bei Bradypus tridactylus und Dasypus sexcinctus vertreten, und es entspringen diese Faserzüge auch von der Tuba in der Umgebung der pharyngealen Mündung, bei Dasypus sexcinctus deutliche Fasern namentlich von der medialen Tubenwand, so dass wir da auch einen dem M. salpingo-pharyngeus anderer Säugetiere und des Menschen ähnlichen Muskel finden. Bei Choloepus didactylus fehlt dagegen diese ganze oberflächliche Schicht des Muskels.

Der M. levator veli ist sehr stark entwickelt. Er entspringt bei Dasypus sexcinctus und Bradypus tridactylus überwiegend am Knochen des Felsenbeins, sodann vom angrenzenden Teile des membranösen Tubenbodens und der lateralen Tubenwand. Er bildet einen compacten rund-cylindrischen Muskelbauch, der dann auf dem weichen Gaumen ziemlich breit ausstrahlt, unter den M. medialis veli, der paarig und schön entwickelt ist, heruntertritt und mit dem Muskel der anderen Seite sich deutlich verbindet. Die im weichen Gaumen inserierenden Fasern gesellen sich zu den tiefen Fasern des M. palato-pharyngeus hinzu, und, da sie auch deren Faserrichtung einhalten, so sind die Muskeln im weichen Gaumen, namentlich gegen die Mittellinie hin, fast gar nicht von einander gesondert. Beim Bradypus geht gleich oben ein, freilich nur schwaches, Bündel des Levator in das System des M. palato-pharyngeus über. Bei Choloepus didactylus unterscheidet sich der Levator veli dadurch, dass er nicht so dick und compact, sondern mehr platt und viel breiter erscheint. Er entspringt lediglich von der Tuba und zwar von ihrer lateralen Wand beinahe in ihrer ganzen Länge, vom Ostium pharyngeum ab bis kurz vor deren Übergang in die knöcherne Tuba hin. Der Muskel scheidet sich sodann in zwei Teile, von denen der vordere breitere Teil unter den Azygos sich begiebt und im vordersten Teile des weichen Gaumens über den Ursprungsfasern des M. palato-pharyngeus, aber unter dem M. medialis palati mit dem anderseitigen in Verbindung tritt. Der hintere, kleinere Teil wendet sich mehr nach hinten-unten und teilt

sich bald wieder in zwei Teile, von denen wiederum der vordere unter dem M. medialis mit dem der anderen Seite zusammenhängt, während der hinterste oberhalb des M. medialis verläuft, das entsprechende Bündel der anderen Seite kreuzt (das linke Bündel verläuft oberhalb des rechten), und vollständig in den Palato-pharyngeus der anderen Seite übergeht.

Den M. tensor veli habe ich nur bei Dasypus sexcinctus gefunden. Bei diesem erscheint er als ein mässig kräftiger Muskel, der lediglich vom Knochen und zwar von der Bulla tympanica sowie vom Os sphenoides entspringt, ohne jedoch mit der membranösen Tuba in Verbindung zu treten. Die Fasern werden nach unten hin sehnig und inserieren vermittelst einer platten Sehne, die sich um den Hamulus herum windet, im weichen Gaumen, mehrere Faserzüge strahlen aponeurotisch in die Fascie des M. pteryg. int. aus, welcher der ganze Muskel auch ziemlich innig anliegt.

Bei Bradypus tridactylus und Choloepus didactylus fehlt dagegen, wie ich mich durch genaue Untersuchung überzeugt habe, ein Tensor veli gänzlich.

Marsupialia.

Untersucht wurden Didelphys cancrivora, Didelphys Azarae, Didelphys virginiana, Dasyurus macrurus, Dasyurus ursinus, Perameles, Phalangista vulpina, Macropus.

Bezüglich des festen Skelets der Tuba konnte ich fast bei allen von mir untersuchten Exemplaren die von Zuckerkandl für Macropus giganteus gegebene Darstellung bestätigen, dass nämlich in dem äusseren tympanalen Teile die Tubenwand eine feste fibröse Grundlage hat, wogegen der untere pharyngeale Teil immer mehr einer festeren Stütze entbehrt; und zwar befindet sich im ersteren eine fibröse gebogene Platte, an der wir einen anfangs gleich langen lateralen und medialen Teil unterscheiden können; gegen den Pharynx hin nimmt die laterale Platte rasch, die mediale etwas langsamer an Höhe und Grösse ab, bis sie an der Pharynxmündung selbst gänzlich fehlen. Nur bei Phalangista vulpina ist bis ans Ostium pharyngeum eine hufeisenförmig

gebogene fibröse Platte deutlich vorhanden, deren beide Spangen am Boden nur durch eine schmale membranöse Brücke verbunden werden, welche kaum ein Viertel der gesamten Wand darstellt. Diese fibröse Platte ragt sogar ziemlich stark in das Pharynxlumen ein, so dass hier die Pharynxöffnung deutlich durch diesen vorspringenden runden Wulst gekennzeichnet ist, und nicht, wie bei den anderen Beuteltieren, eine kleine zusammengefallene Spalte darstellt. Bei Dasyurus ursinus wird dagegen die Tuba bis an die pharyngeale Mündung hin von einer schmalen Knochenplatte des Keilbeins überwölbt, welche hier das Dach und die mediale fibröse Platte vertritt, an der Pharynxmündung breiter wird und selbst wulstartig nach innen hineinragt; während nun an der medialen Wand jede weitere festere Stütze fehlt, ist lateral namentlich im oberen Teile die Wand zum Teil fibrös, nach dem Pharynx zu dagegen wiederum völlig membranös.

Zwei Muskelfasersysteme stehen mit der Tuba in Verbindung: ein Fasersystem liegt direct unter der Schleimhaut des Nasenrachenraums und zeigt unverkennbare Beziehungen zum M. palato-pharyngeus, das andere wird durch den M. tensor veli dargestellt.

Was die erstere, zum M. palato-pharyngeus in Beziehung stehende Musculatur anbetrifft, so zeigt sie bei den einzelnen Familien sehr schwankende Verhältnisse, was ihre Stärke und Ausbildung anbetrifft, in ihrer Anordnung und in ihrem Verlauf ist aber doch im allgemeinen ein gemeinsamer Typus ausgeprägt.

Bei Didelphys virginiana sieht man nach vorsichtiger Wegnahme der Schleimhaut des weichen Gaumens und der Seitenwand das Cavum pharyngo-nasale einen sehr stark entwickelten M. palato-pharyngeus, der aber mit dem M. constrictor super. noch vollkommen wie ein Muskel erscheint; seine Fasern entspringen von der Mittellinie des weichen Gaumens, vom hinteren Rande des harten Gaumens, sodann weiter aufwärts an der Seitenwand der Choane und des Nasenrachenraums bis an dessen Dach, seitlich greift sodann der Ursprung des Muskels mit starken Faserzügen auf die vordere Wand und den Boden der Tuba über, die hier in die Seitenwand des Nasenrachenraums übergehen, und auch von der medialen Wand entspringt am Ostium pharyngeum ein

starkes, schön differenziertes Muskelbündel. Von diesen Muskelzügen geht die Mehrzahl ziemlich horizontal circulär nach hinten in der gewöhnlichen Verlaufsrichtung der Constrictoren; eine Anzahl der Fasern aber, welche im weichen Gaumen entspringen, wendet sich nach oben und inseriert etwa in der Mitte der Tuba an ihrem Boden sowie an der medialen Wand.

Von den anderen Didelphyiden schliesst sich bei Didelphys Azarae diese Muskelpartie dem Befunde bei Didelphys virginiana eng an. Bei Didelphys cancrivora ist sie dagegen sehr schwach entwickelt. Das Bild des Nasenrachenraums dieses Tieres weicht überhaupt nicht unwesentlich von dem, welches uns bei den beiden anderen Didelphysarten entgegentritt, ab. Auffallend ist hier die ungemein dünne Schleimhaut des Nasenrachenraums im Verhältnis zum weiteren Teile des Pharynx, sodann die ungemeine Zartheit des weichen Gaumens, der mehr einer langen, platten Schleimhautfalte ähnlich ist. Die Züge des M. palato-pharyngeus sind hier so auffallend schwach, die Bündel so äusserst zart, spärlich und vereinzelt, dass sie sich der Präparation als ein einheitliches Ganzes völlig entziehen. Doch lässt sich teils ohne jegliche Präparation, da die Muskelfasern durch die so dünne Schleimhaut hindurchschimmern, teils bei sehr vorsichtiger Abnahme derselben feststellen, dass die wenigen vom weichen Gaumen und seitwärts von der Wand des Nasenrachenraums entspringenden Fasern gleichfalls teils nach hinten circulär verlaufen, teils bereits an der unteren und medialen Tubenwand endigen, und dass sich zu den nach hinten verlaufenden Fasern zarte Züge hinzugesellen, die vom Boden sowie von der medialen Tubenwand entspringen. Viele von den Fasern bieten ein weniger musculöses, als sehnig-ligamentöses Aussehen dar.

Auch bei den anderen von mir untersuchten Beuteltieren, bei Dasyurus ursinus und macrurus, bei Macropus, Perameles und Phalangista, steht das Fasersystem des Palato-pharyngeus in enger Beziehung zur Tubenmündung, indem im Anschluss an die vom weichen und harten Gaumen sowie von der Seitenwand des Cavum pharyngonasale kommenden Muskelzüge viele Fasern vom Boden, sowie meist ziemlich starke, schön differenzierte Bündel

von der medialen Wand[2]) der Tuba ihren Ursprung nehmen. Doch unterscheidet sich diese Muskelpartie in doppelter Beziehung von derjenigen der Didelphyiden: Einmal ziehen sämtliche Muskelfasern, die vom weichen oder harten Gaumen sowie von der Seitenwand des Nasenrachenraums entspringen, direct bogenförmig nach hinten, und es fehlen hier diejenigen Fasern, welche an die mediale Tubenwand sich ansetzen; andererseits entspringt der Muskel, da die Tube dieser Tiere länger und das Ostium pharyngeum der Lamina int. proc. pter. näher gerückt ist, und da trotzdem das Ursprungsgebiet des Muskels lateral sich gleich weit, wie bei den Didelphyiden, also auch auf den Teil der Seitenwand des Nasenrachenraums erstreckt, der nunmehr zur Tuba gehört, bis zur Hälfte, bei Dasyurus sogar bis zu zwei Dritteln der Tuba von ihrer lateralen Wand. Diese Fasern umkreisen sodann den Boden der Tuba, um sich nach hinten medianwärts weiter zur circulären Muskelschicht des Pharynx zu begeben. Von der Tubenmusculatur des Macropus giganteus, „die von dem Typus der Tubenmuskeln der höheren Säugetiere ausserordentlich abweicht", sagt Zuckerkandl: „Bei der vorsichtigen Ablösung der Rachenhaut fiel auf, dass das Tubenrohr von der nächsten Umgebung der Rachenöffnung an bis nahe an das laterale Ende von einer circulären Muskelschicht umschlossen wurde. Diese lag lateralwärts von dem stark entwickelten M. pterygo-pharyngeus, schien an der lateralen Tubenwand zu entspringen, legte sich um den Tubenboden herum und endigte an der medialen Tubenwand hoch oben. Um jedem Irrtume vorzubeugen, unterwarf ich die Tuba einer mikroskopischen Untersuchung und diese überzeugte mich vollends von der circulären Anordnung der Tubenmusculatur." Während ich nach meinen Präparaten der erwähnten Beuteltiere bestätigen kann, dass die Muskelfasern von der lateralen Tubenwand entspringen und sich um den Tubenboden herumlegen, muss ich, was die Angabe anbetrifft, dass

[2]) Bei Dasyurus ursinus, bei dem, wie erwähnt, die Tuba bis ans Ostium pharyngeum von einem knöchernen Dach seitens des Os sphenoides überlagert wird, entspringt ein starkes Bündel nicht nur an dem membranösen Teile der medialen Tubenwand, sondern auch an dem Rande der Knochenlamelle.

sie hoch oben an der medialen Tubenwand inserieren, annehmen, dass dem Macropus giganteus auch die von mir nur bei den Didelphyiden beobachtete, an der medialen Wand inserierende Muskelpartie eigen ist; dass Zuckerkandl eine weitere, wenigstens teilweise Fortsetzung dieser Muskelfasern in die circuläre Muskelschicht des Pharynx nicht erwähnt, ist auffallend, doch kann sie unmöglich gefehlt haben. Dass für einen, der nur an einem Exemplar den ungewohnten Anblick dieser Musculatur zu Gesicht bekommt, nicht nur die Deutung, sondern auch die technische Präparation sehr schwer fallen muss, liegt auf der Hand; Tubendurchschnitte halte ich aber für die Beurteilung dieser Verhältnisse nicht als massgebend.

Was den M. tensor veli anbetrifft, zeigen alle Beuteltiere ein ziemlich constantes Verhalten: Der Tensor veli erscheint gewöhnlich wie eingewebt in die Fascie, die den M. pteryg. int. bedeckt, er ist platt, teilweise sehnig und besitzt keinen so scharfen Rand nach unten, wie wir ihn bei den höheren Säugetieren finden. Der Muskel entsprang bei der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Objecte erst gegen das tympanale Ende der Tuba, und zwar mit der Hauptportion vom Knochen, vom Boden der knöchernen Tuba und vom anstossenden Teile des Keilbeins, sodann von einem kleinen Abschnitt des Bodens der Tuba und deren lateraler, gewöhnlich fibröser Wand; der weitere untere Abschnitt der Tuba war von Ursprungsfasern des Muskels frei. Diese dicht an einander entspringenden Fasern verliefen sodann als ein sehr platter, im ganzen Verlauf gleich breiter, aber bei den einzelnen Repräsentanten ziemlich verschieden starker Muskel, der, an der Oberfläche teilweise sehnig, nach unten gegen den Processus pterygoides verlief, und, da die Lamina int. proc. pter. bei diesen Tieren ziemlich kurz ist, so war der Verlauf des Muskels weniger steil nach unten gerichtet, sondern mehr der Tubenachse genähert. Nur bei Dasyurus ursinus fand ich eine andere Anordnung des Muskelursprungs, indem er in der ganzen Länge der Tuba an ihrer lateralen Wand sowie an dem angrenzenden Teile des Keilbeins stattfand; und da die Muskelfasern gegen den Hamulus pterygoideus convergierten, so bot der Muskel eine mehr fächerförmige

Gestalt, wie wir sie von den höheren Säugetieren her kennen.

Am Ansatz selbst lassen sich drei Portionen unterscheiden: Die oberflächlichen Fasern, welche von beweglichen Tubenteilen entspringen, inserieren in doppelter Weise, zunächst in dünner Schicht an die ganze Lamina int. proc. pter., dann sondert sich ein hinteres Bündel ab und wird zu einer selbständigen dünnen weissen Sehne, welche an der Spitze des Hamulus pterygoideus sich anheftet. Die gewöhnlich stärkste Portion des Muskels, die vom Knochen entspringt und naturgemäss die tiefer gelegene ist, sammelt sich zu einer dünnen, sehr platten, im Verhältnis zur Mächtigkeit des Muskels mehr oder minder breiten Sehne, die um den Hamulus der Lam. int. proc. pter. sich windet, um in den weichen Gaumen als Aponeurose auszustrahlen[3]).

Bei der Mehrzahl der Präparate konnte ich auch feststellen, dass der Tensor veli vermittelst einer sehr

---

[3]) Hier muss ich wiederum einer Angabe Zuckerkandl's über die Musculatur des Macropus giganteus gedenken. Derselbe schreibt: „Beim Suchen nach dem typischen Tubengaumenmuskel bin ich aber noch auf ein anderes anatomisches Curiosum gestossen, welches mir für die Deutung des Dilatator tubae von Wichtigkeit zu sein scheint. Es liegt nämlich an der Stelle, wo beim Menschen und den übrigen Säugetieren der Tensor palati sich befindet, eine diesem ähnlich geformte, fleischarme Muskelplatte, welche am Keilbein entspringt, abwärts gegen den Hamulus pteryg. zieht, den Ursprung des einen Flügelmuskels kreuzt und am hinteren Rande des Pterygoidbeins bis herab an den Hamulus inseriert. Die an letzteren inserierende Portion des Muskels ist breit. Ein Ursprung von der Tuba liess sich auch mikroskopisch nicht nachweisen. Ein solcher könnte überhaupt nur für die laterale Partie der Tuba in Betracht kommen. Hier zwängt sich das sehnige Anfangsstück des Muskels zwischen Tuba und Basis cranii ein und legt sich dicht an das Tubenrohr an, aber, wie gesagt, ich konnte eine Insertion an der Tuba nicht wahrnehmen." Da mir die Angaben Zuckerkandl's von vorne herein bekannt waren, so habe ich bei allen Beuteltieren, namentlich dem von mir untersuchten Macropus, ganz speciell auf diesen Muskel geachtet und habe die Verhältnisse mit grösster Bestimmtheit in der Weise ausgeprägt gefunden, wie ich sie oben beschrieben. Ich bin nicht geneigt anzunehmen, dass der Macropus giganteus von diesem für die Beuteltiere so typischen Verhalten so auffallende Abweichung dargeboten habe, und vermute, dass der Erhaltungszustand des von Zuckerkandl untersuchten Exemplars nicht mehr gut genug war, um eine Entscheidung in diesen subtilen Verhältnissen zu geben.

deutlichen Zwischensehne mit dem Tensor tympani in Verbindung stand, diese fehlte nur bei Phalangista vulpina, wo der Muskel rundlich gestaltet war und lediglich in der Paukenhöhle lag.

Monotremata.

Untersucht wurde Ornithorhynchus paradoxus.

Von der Tuba der Echidna, einem 8 mm langen Canal, dessen Grundlage von dichtem fibrösen Bindegewebe gebildet wird, erwähnt Zuckerkandl nur, dass sich an der lateralen, unteren und medialen Wand derselben Muskelapparate finden; deren Zergliederung war jedoch wegen des faulen Zustandes des untersuchten Objects nicht gut möglich.

Über die Tuba des Ornithorhynchus paradoxus, die von Meckel in seiner „Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica" nur ganz kurz beschrieben wird, finden wir etwas genauere Angaben bei Rüdinger und Zuckerkandl. Ersterer hat sicherlich Recht, wenn er meint: „Man könnte sagen, dass die Ohrtrompete bei diesem Tiere gänzlich fehle". Es liegt hier die nach oben seitwärts sich trichterförmig verengernde Rachen- und die Paukenhöhle, welche nicht ganz von knöchernen Wänden begrenzt, sondern zum Teil (nach vorn, unten und hinten) durch Bindegewebe gebildet wird, nahe an einander, so dass sich ihre Wände berühren, und eine Lücke in der Scheidewand — eine etwa kleinlinsengrosse Öffnung, Ostium pharyngo-tympanicum, Zuckerkandl, — vermittelt einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen den beiden Höhlen. Die Paukenhöhle erscheint hier also als eine einfache Ausbuchtung der Seitenwand des Nasenrachenraums, die nach aussen hin durch das Trommelfell abgegrenzt wird. Der Zugang von der Pharynx- zur Paukenhöhle scheint ein völlig freier zu sein, da, wie bereits Meckel und Zuckerkandl hervorhebt, ein Verschluss der Eingangsöffnung in Form einer Falte oder Klappe nicht existiert. Trotzdem stellt wohl die Eingangsöffnung kein ganz starres Gebilde dar, da, wie ich finde, in ihrer Umgebung an der Seitenwand des Pharynx ein ganz ausgeprägter Muskelapparat sich findet. Nach Ablösung der Schleimhaut sieht man von der Mittellinie des weichen

Gaumens, vom hinteren Rande des harten Gaumens sowie von der Seitenwand der Choane den M. palato-pharyngeus entspringen, der hier vom Constrictor supr. gar nicht als ein besonderer Muskel zu trennen ist. Von dessen Muskelfasern laufen einige schräg nach unten seitwärts und hinten herab, während andere mehr horizontal in circulärer Anordnung direct nach hinten sich begeben. Von letzteren Fasern gelangen aber nicht alle Fasern bis zur Mittellinie der hinteren Pharynxwand, sondern es enden einige bereits an der pharyngo-tympanalen Öffnung, an deren unterer und hinterer Wand sie inserieren, nachdem sie deren Boden umkreist haben; andererseits gesellen sich aber zu den bis nach hinten hin verlaufenden Muskelzügen einige Fasern, die von der hinteren Wand derselben Öffnung entspringen.

Ein Tensor veli ist, soweit ich beurteilen kann, nicht vorhanden; zur Untersuchung des kleinen Tensor tympani war das Präparat nicht mehr gut verwendbar.

Thesen.

I.

Beim Menschen kommt es nicht zur Bildung einer frei aus der Leibeshöhle heraushängenden Allantoisblase.

II.

Die Cohnheimsche Hypothese, dass alle wahren Geschwülste einer Persistenz embryonaler Keimanlagen ihre Entstehung verdanken, ist unhaltbar.

III.

Das Ggl. ciliare, Ggl. spheno-palatinum, Ggl. oticum und Ggl. submaxillare sind als sympathische Ganglien aufzufassen.

IV.

Die Goethe-Okensche Wirbeltheorie des Schädels ist durch eine Segmenttheorie des Kopfes zu ersetzen.

Lebenslauf.

Geboren bin ich, Kasimir Telesphor v. Kostanecki, katholischer Confession, am 25. December 1863 zu Myszaków (Königreich Polen) als Sohn des Rittergutsbesitzers Johannes v. Kostanecki (†) und Michaline geb. v. Dobrowolska.

Meine Gymnasialausbildung empfing ich zunächst auf dem Realgymnasium in Posen, sodann vom Jahre 1876 auf dem Kgl. Mariengymnasium daselbst. Nach Ablegung der Reifeprüfung zu Michaeli 1884 bezog ich die Universität Berlin, wo ich bei der medicinischen Facultät inscribiert wurde. Das Examen rigorosum bestand ich am 18. Juli 1890.

Während meiner Studienzeit hörte ich Vorlesungen bei den Herren Professoren und Docenten:

Bardeleben, v. Bergmann, du Bois-Reymond, Brückner, Christiani (†), Finkener, B. Fränkel, Gerhardt, Gusserow, Guttmann, Hartmann, v. Helmholtz, Hertwig, v. Hofmann, Küster, L. Lewin, Mendel, Schweigger, R. Virchow, H. Virchow, Waldeyer, Wyder.

Allen diesen Herren spreche ich hiermit meinen aufrichtigen Dank aus.

Vor allem fühle ich mich aber zu besonderem Danke verpflichtet dem Herrn Geheimen Medicinalrat Prof. Waldeyer gegenüber, der während meiner ganzen Studienzeit mit besonderem Wohlwollen meine Ausbildung leitete.